JANUARI 1975

Het begin van . . .

Met deze eerste aflevering van het Studieblad in het begin van 1975 brengen we onze beste wensen over aan abonnee's en lezers van dit blad in binnen- en buitenland.
Ook de vele medewerkers, correspondenten, auteurs, leden van de administratie en hen die ons blad drukken,

EEN GELUKKIG EN VOORSPOEDIG 1975

Met het verschijnen van dit januarinummer wordt een begin gemaakt met een nieuwe jaargang. Dit is echter niet zó maar een nieuwe jaargang, dit is de

30e jaargang

Bij het begin van deze 30e jaargang kan melding worden gemaakt van een start tot uitvoering van onze eerder gepubliceerde plannen tot verbetering van het Studieblad. Zie hiertoe het verslag van de eerste bijeenkomst van redactiemedewerkers.
In de loop van dit jaar zult u merken, dat de inhoud aangepast zal worden aan de wensen van de lezers, welke tot uitdrukking zijn gekomen in de gehouden enquête.
Teneinde de vele plannen te kunnen realiseren zal aan het begin van dit jaar wederom een beroep op de correspondenten worden gedaan.
Met het begin van dit nieuwe jaar moeten we melding maken van

een afscheid en een welkom.

Het afscheid betreft hier de redacteur W. F. H. van Damme, die sinds mei 1969, als opvolger van de heer J .C. Brakel, tot heden als een zeer prettige medewerker, veel werk voor het Studieblad heeft verricht.
Niet alleen als huistelefoonspecialist heeft hij veel voor het blad betekend, doch vooral zijn goede en brede kijk op de lopende en toekomstige zaken was onontbeerlijk.
Het puntje op de „i", alsmede het afronden van vele werkzaamheden zijn sterke punten van hem. Zijn veel gewaardeerd werk ten behoeve van het Studieblad en andere sociale werkzaamheden moet hij beëindigen, omdat de dagelijkse werkzaamheden hem steeds meer opeisen.
De redactie en de administratie dankt, ook namens vele lezers, van Damme voor het belangrijke werk, dat hij voor het Studieblad heeft gedaan.
Ook dank voor de bijzonder prettige samenwerking.
Wij wensen hem in zijn verdere loopbaan en leven veel goeds toe.

Het welkom betreft de heer P. J. Boomgaard, die de heer v. Damme in de redactie zal opvolgen.
Tot ons genoegen heeft de heer Boomgaard zich, op ons verzoek, bereid verklaart zich als redactielid aan het Studieblad te verbinden.
Wij heten hem hartelijk welkom.
De heer Boomgaard is evenals de heer v. Damme werkzaam bij CATF in Leidschendam, speciaal voor huistelefoonaangelegenheden.
Hoewel wij er van overtuigd zijn, dat het met de samenwerking wel zal lukken, hopen wij dat ook hij met evenveel plezier en enthousiasme aan het Studieblad zal meewerken, als door de heer v. Damme is gedaan.
Bij het begin van deze nieuwe taak wensen wij hem veel sterkte en succes toe.
De vernieuwde redactie stelt zich ook dit jaar weer gaarne ter berschikking om de wensen van de lezers van het Studieblad zo veel mogelijk te vervullen. Mocht u bepaalde ideeën, verwachtingen, wensen of vragen hebben, dan vernemen wij deze gaarne.
U kunt op deze wijze meebouwen aan uw Studieblad.

De redactie

van de redactie

PTT Studieblad
DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

In verband met organisatorische moeilijkheden heeft u het decembernummer 1974 te laat ontvangen.

Om dezelfde reden ontvangt u dit januarinummer ook te laat.

De drukker heeft ons met klem verzekerd, dat het februarinummer op tijd zal verschijnen.

Voor deze vertraging bieden wij u onze excuses aan.

Beheer op afstand

W. de Jong

(Vervolg van blz. 373, pag. 1974)

Het PMT-datanet

Het PMT-datanet doet dienst als transportmiddel voor de informatie-uitwisseling tussen de te beheren objecten en het PMT-computersysteem in het hoofdcentrum. Om de vereiste betrouwbaarheid van het informatietransport te kunnen realiseren is het datanet opgebouwd met niet geschakelde standaard telefoonlijnen. Ter wille van een economische oplossing wordt het datatransport van en naar de te beheren objecten in een sector van een district geconcentreerd via PMT-ondercentra, die ondergebracht zijn in de knooppuntcentrale van de sector. De PMT-ondercentra en de datatransmissie-apparatuur zoals modems, data multiplex systemen en ADCE'n worden verondersteld deel uit te maken van het datanet.

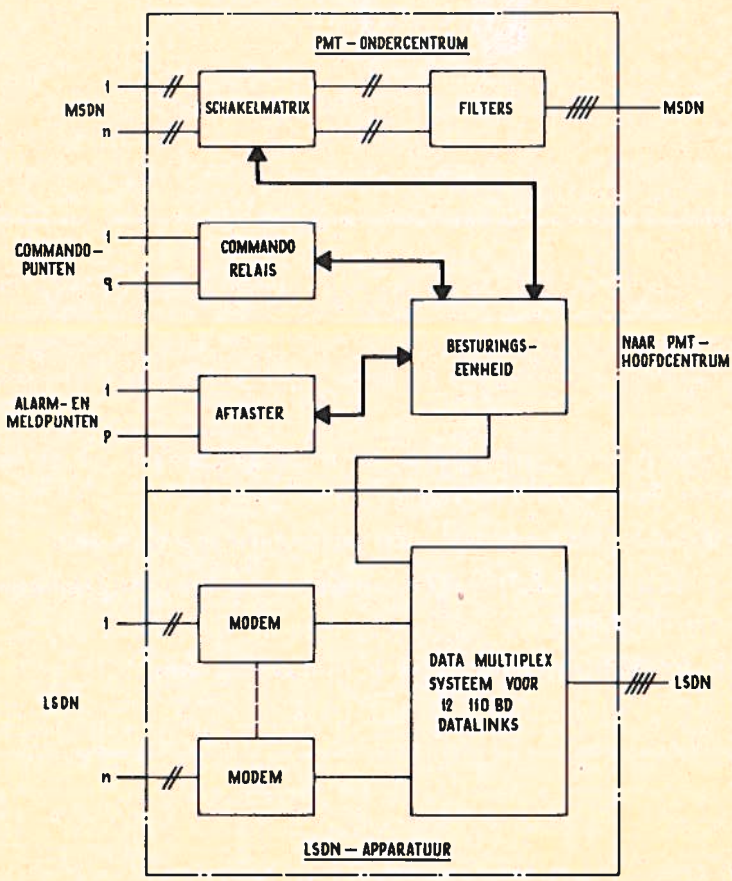


FIG. 3

Elk PMT-ondercentrum (fig. 3) is met het PMT-computersysteem verbonden door twee versterkte 4-draads telefoonlijnen. Eén van deze lijnen maakt deel uit van het MSDN en wordt gebruikt voor het middensnelle (1200 baud) datatransport in beide richtingen.

Op de andere lijn zijn met behulp van een data multiplex systeem (MT-12 systeem) ten behoeve van het Lage Snelheids Data Net (LSDN) 12 full duplex 110 baud f.s.k. dataverbindingen mogelijk.

De computerbestuurde centrales zijn met het PMT-ondercentrum in hun sector verbonden door twee onversterkte 2-draads telefoonlijnen. De ene lijn behoort tot het LSDN en wordt gebruikt voor de man-machine communicatie.

In het ondercentrum zijn de data interfaces van de 200 baud modems zodanig met de data interfaces van het MT-12 systeem verbonden, dat elke computerbestuurde centrale beschikt over een vaste man-machine communicatielink met het PMT-computersysteem. De andere lijn tussen de computerbestuurde centrale en het ondercentrum van de sector is een uitloper van het MSDN en wordt gebruikt voor het half duplex middensnelle datatransport met 1200/75 baud modems.

Het 1200 baud kanaal wordt gebruikt voor de datatransmissie, het 75 baud retourkanaal doet dienst bij de kwitering van ontvangen data ten behoeve van de foutencorrectie. Daar de verkeersbelasting van deze lijnen laag is, worden ze in het ondercentrum via een reductieschakeltrap (schakelmatrix) met de 4-draads lijn naar het PMT-computercentrum verbonden om een efficiënter gebruik van deze versterkte lijn te verkrijgen.

De reductieschakeltrap kan een 2-draads lijn voor één van de transmissierichtingen met de 4-draadslijn verbinden. Voor dat doel zijn tussen de versterkte lijn en de reductietrap filters aangebracht, die er voor zorgen dat de juiste frequentiebanden worden doorgeschakeld. Op deze wijze kan een middensnel datatransport over een 2-draadslijn plaatsvinden, terwijl op hetzelfde moment een middensnel datatransport in tegenovergestelde richting over een andere 2-draadslijn wordt afgewikkeld. Het doorschakelen in het OC van het gewenste datakanaal vindt plaats na opdracht uit het HC; daarom wordt één van de 12 full duplex 110 baud verbindingen tussen OC en HC gebruikt als besturingskanaal. Dit heeft tot gevolg dat maximaal 11 verbindingen van 110 baud per 4-draadsverbinding tussen OC en HC mogelijk zijn ten behoeve van computerbestuurde telefooncentrales.

De bewaking van de alarm- en meldsignalen vindt per sector door het OC in de KC plaats. De signalen van de in het knooppunt aanwezige signaalpanelen, waarop ook de groot-alarmsignalen van de in de sector aanwezige computerbestuurde telefooncentrales zijn aangesloten, worden door de aftastschakeling van het ondercentrum afgetast. Op de aftaster kunnen maximaal 128 alarm- en meldpunten worden aangesloten.

De aftaster wordt evenals de schakelmatrix van de reductietrap voor het MSDN en de commandorelais voor het activeren van stuurpunten bestuurd door de besturingseenheid. De besturingseenheid kan voor het geven van informatie aan en het ontvangen van opdrachten van het PMT-computersysteem communiceren via één van de 110 baud datalinks van het data multiplex systeem.

Als geen opdrachten van het PMT-computersysteem moeten worden uitgevoerd laat de besturingseenheid de aftaster voortdurend de alarm- en meldpunten aftasten. Bij dit proces wordt steeds de actuele toestand van elk punt vergeleken met de historische toestand die bewaard wordt in het aftastgeheugen van de besturingseenheid. Als een verandering in de toestand van een alarm- of meldpunt wordt gevonden, dan stopt de besturingsschakeling het aftastproces en stuurt in een bericht van twee tekens de aard van de informatie, het nummer van het aftastpunt en zijn nieuwe toestand naar het PMT-computersysteem. Het PMT-systeem herhaalt deze informatie, waarna de bestu-

ringsschakeling van het OC de ontvangen informatie vergelijkt met het gezonden bericht. Stemt de ontvangen informatie overeen met de gezonden informatie, dan wordt een kwiteringsteken naar het PMT-computersysteem gezonden. Ook dit teken wordt door het PMT-computersysteem herhaald. Wordt dit teken goed door het OC ontvangen, dan wordt aangenomen dat de informatie-uitwisseling zonder fouten is voltooid en wordt het aftasten voortgezet. Indien de communicatiecyclus niet goed verloopt kan de zender (in dit geval het OC) de boodschap herhalen.

Opdrachten van het PMT-computersysteem aan het OC worden met een zelfde communicatieprocedure overgebracht, gecontroleerd en gekwiteerd.

Na het uitvoeren van een dergelijke opdracht meldt het OC in een tweede communicatiecyclus het resultaat van het uitvoeren van de opdracht aan het centrum terug. De opdrachten die het PMT-computersysteem aan het OC kan geven zijn:

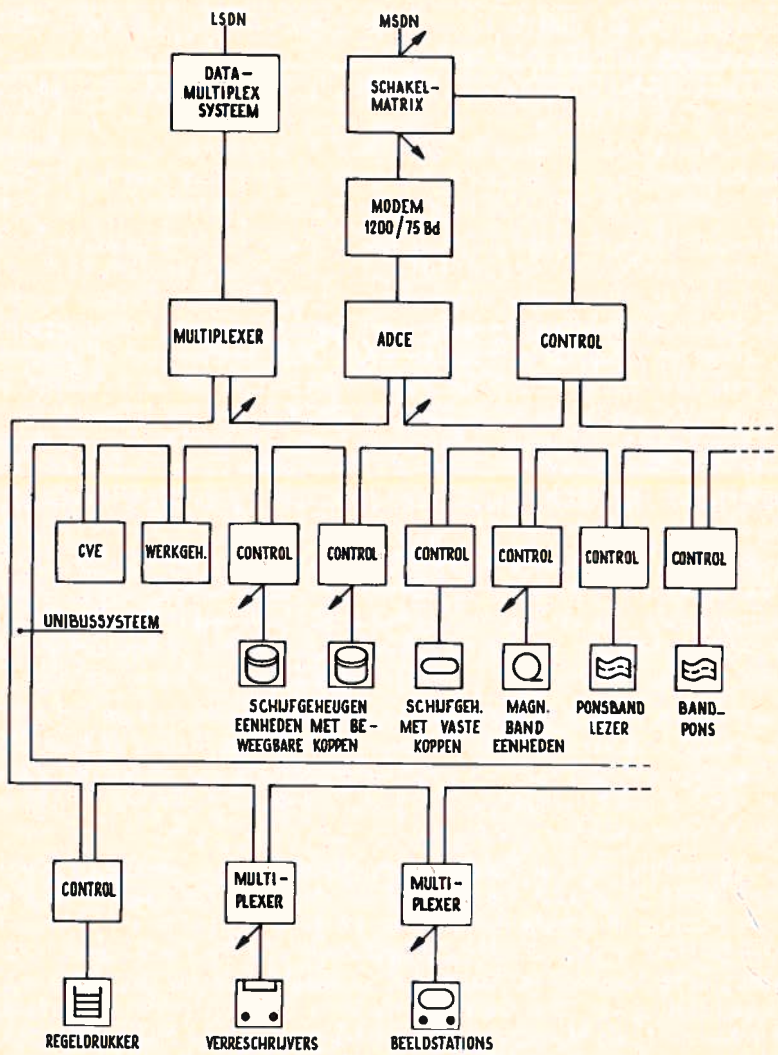


FIG.4

— het maken of verbreken van een MSDN-kanaal naar één van de computerbestuurde centrales door het op- of afbrengen van een doorschakelrelais in de schakelmatrix;
— het activeren of de-activeren van een stuurpunt door het op- of afbrengen van het betreffende commandorelais;
— het opvragen van de toestand van een bepaald relais in de schakelmatrix of van een bepaald commandorelais;
— het opvragen van de toestand van een bepaald punt van de aftaster;
— het schoonmaken van het aftastgeheugen.

Het aantal lijnen dat maximaal op de schakelmatrix kan worden aangesloten bedraagt 24; het maximum aantal commandorelais dat bestuurd kan worden is 48.

Het PMT-computersysteem

Figuur 4 geeft een algemeen overzicht van het PMT-computersysteem met de aangesloten randapparatuur. Het hart van het systeem wordt gevormd door een middelgrote „general purpose" computer type PDP 11/40 van de fa. Digital. Deze computer heeft een woordlengte van 16 bits. De centraleverwerkingseenheid (CVE) is ontworpen voor multi-programmering, wat voor het PMT-systeem een noodzaak is. Multi-programmering wil zeggen dat een aantal onderling onafhankelijke programma's tegelijkertijd actief kan zijn, zij het dat zij onderling wel gegevens kunnen uitwisselen. Om deze wijze van programmering zo goed mogelijk te laten verlopen kan de CVE op twee niveaus werken nl. „kernel" en „user"; hiervan is niveau „kernel" het hoogste en leidend t.o.v. „user". De CVE bevat acht algemene registers waarmee de verschillende bewerkingen worden uitgevoerd. De CVE kan direct datatransporten uitvoeren tussen invoer-uitvoerapparaten en het geheugen zonder de inhoud van de registers te verstoren. Zij kan zowel een enkele als een dubbele operand adresseren (d.w.z. een bewerking uitvoeren met behulp van één in de opdracht aangeduid adres of twee in de opdracht aangeduide adressen) en is in staat zowel 16-bits woorden als 8-bits bytes te behandelen. De direct adresseerbare werkgeheugenruimte is 32 k woorden; de maximale werkgeheugenadrescapaciteit is 124 k woorden. De CVE heeft een zeer snelle interruptidentificatie en heeft een uitgebreid instructierepertoire.

De CVE, de werkgeheugenmodulen en de overige randapparaten zijn ten behoeve van een snelle onderlinge informatie-uitwisseling via de zgn. „unibus" met elkaar verbonden. De omvang van het werkgeheugen en de randapparatuur zal in een concrete toepassing van het PMT-systeem worden bepaald door het uiteindelijk te verrichten takenpakket en de gevraagde verwerkingscapaciteit. In deze beschrijving zal daarom de omvang van de configuratie alleen globaal worden aangegeven.

Het werkgeheugen zal naar schatting een capaciteit hebben van 48-64 k woorden van 16 bits. Ter bescherming van de hierin opgeslagen informatie is elk half woord (byte) voorzien van een extra pariteitsbit, zodat de totale woordlengte 18 bits is. De cyclustijd van het werkgeheugen bedraagt bij toepassing van een ferrietringkerngeheugen 0,850 μs. Naast het werkgeheugen, dat snel toegankelijk is maar een beperkte capaciteit heeft, wordt het systeem uitgerust met een groot minder snel toegankelijk achtergrondsgeheugen. Het achtergrondsgeheugen bestaat voor informatie die vaak geraadpleegd moet worden uit een schijfgeheugen met vaste lees-schrijfkoppen, een capaciteit van 256 k woorden en gemiddelde toegangstijd van ca. 20 μs. Voor het bewaren van direct toegankelijke informatie waarvoor echter deze korte toegangstijd niet nodig is wordt gebruik gemaakt van schijfgeheugens met beweegbare lees-schrijfkoppen. De toegepaste schijfeenheid heeft een capaciteit van 1,2 M woorden en een gemiddelde toegangstijd van 70 ms. De schijven van deze eenheden zijn opgeborgen in plastic cassettes, en kunnen eenvoudig met de cassette worden verwisseld. De schijfgeheugeneenheden met beweeg-

bare koppen zijn verdeeld in twee groepen, elke groep is op de unibus aangesloten via een eigen controller. In de eerste installatie zullen waarschijnlijk twee eenheden per controller worden aangesloten; dit aantal kan worden uitgebreid tot maximaal acht per controller.

Voor het lezen, schrijven en opbergen van grote hoeveelheden data en programma's is voorzien in de aansluiting van twee magnetische bandeenheden met negen sporen. Deze eenheden zijn op één controller aangesloten. Voor de invoer en uitvoer van data en programma's op papierponsband zijn een snelle ponsbandlezer en een snelle bandpons beschikbaar.

De data multiplex systemen van het LSND zijn via multiplexers met het unibussysteem gekoppeld. Om bij de koppeling van het MSDN aan het unibussysteem modems en ADCE'n te sparen zijn de 1200/75 baud modems van dit net via een reducerende schakelmatrix met de lijnen van het MSDN verbonden. Deze schakelmatrix wordt via een aparte controller door de computer bestuurd.

Voor het uitvoeren van beheerstransacties door de gebruikers kunnen een aantal (in de eerste versie van het PMT-systeem 14) bedieningsplaatsen worden aangesloten. Een bedieningsplaats kan voor de man-machine communicatie worden uitgerust met een verreschrijver of een beeldstation voor schrifttekens. De verreschrijvers en beeldstations worden via multiplexers op het bussysteem aangesloten. Een bedieningsplaats bestaat naast een verreschrijver of een beeldstation uit een standaard schrijfbureau met daarop een attentie-signaallamp-eenheid en een telefoontoestel. De attentie-signaallamp-eenheid wordt door het computersysteem bestuurd en dient voor het waarschuwen van het personeel als op de bedienplaats een belangrijk bericht wordt gepresenteerd. In beginsel kunnen alle beheerstransacties van elk van de bedieningsplaatsen worden uitgevoerd. Het is echter mogelijk het gebruik van een bedienplaats te beperken tot bepaalde groepen transacties of de gebruiksmogelijkheden te koppelen aan een persoonlijk geheim sleutelwoord van een gebruiker. Twee bedienplaatsen in de onmiddellijke nabijheid van het PMT-computersysteem hebben een bijzondere status, waardoor ze gebruikt kunnen worden als systeembedienplaats met de mogelijkheid in het PMT-systeem in te grijpen. Voor het presenteren van alarmmeldingen en het geven van een alarmoverzicht zal één van de normale bedienplaatsen worden gereserveerd. Om op wens van de gebruikers snel informatie te kunnen afdrukken is een 80-koloms regeldrukker aanwezig.

De beheers- en bewakingsprogramma's worden onder besturing en supervisie van een zgn. monitor programmasysteem, dat in „kernel" werkt, in een geschikte prioriteitsstructuur als taken uitgevoerd. Het monitorsysteem zorgt behalve voor de besturing en supervisie tevens voor de uitvoering van allerlei huishoudelijke taken, zoals de in- en uitvoer van informatie en het geheugenbeheer. De beheers- en bewakingsprogramma's worden evenals de overige gebruikersprogramma's in „user" uitgevoerd. Het is in beginsel mogelijk het systeem op tijdstippen dat geen andere (beheers) taken behoeven te worden uitgevoerd, bepaalde afgeronde programma-eenheden bijv. verwerkingsprogramma's, te laten uitvoeren, zonder de uitvoering van de overige systeemfuncties te hinderen.

De programmeerbare oproepinrichting, die onder besturing van het PMT-systeem, in geval van een groot-alarm buiten de kantooruren, een semafoonoproep maakt naar de secundaire waakdienst, is aanwezig maar niet in figuur 4 weergegeven.

De maatregelen om het functioneren van het systeem bij een enkele apparatuurfout te waarborgen liggen nog niet vast. Bij uitval van een randapparaat zal in het algemeen de functie tijdelijk door een ander randapparaat kunnen worden overgenomen. Voor de bescherming van vitale delen zoals de CVE of een geheugenmoduul van het werkgeheugen wordt gedacht aan verdubbeling van de CVE en het installeren van één of meer

reservegeheugenmodulen. Het reconfigureren (terugbrengen in de operationele toestand van apparatuur en programmatuur) en het weer in dienst stellen van het systeem na een fout zal door het bedieningspersoneel moeten worden verzorgd.

Ten slotte wordt opgemerkt dat de bedienplaatsen, indien voor de koppeling met het PMT-systeem gebruik gemaakt wordt van datamodema, in principe op een willekeurige plaats kunnen worden opgesteld.

Stand van zaken

Op dit moment hebben de subwerkgroepen BOA-SOS-E, -I en -S hun opdracht vervuld en zijn als werkgroep ontbonden. Het resultaat van de werkzaamheden van deze subwerkgroepen is vastgelegd in een eindrapport. De voorzitters en secretarissen van de subwerkgroepen is verzocht er op toe te zien dat de verschillende rapporten zo actueel mogelijk blijven en dat de in de rapporten behandelde onderwerpen successievelijk uit de projectororganisatie naar de lijnorganisatie worden overgeheveld, waardoor min of meer automatisch de actualiteit gewaarborgd zal zijn. De subwerkgroep BOA-SOS-R heeft de werkzaamheden ten aanzien van de reservevoorraad voor PRX-centrales beeindigd en heeft over dit onderwerp een aanbeveling opgesteld; de werkzaamheden met betrekking tot de reparatie van defecte onderdelen vinden nog steeds voortgang zodat van deze subwerkgroep nog geen volledig eindrapport ter beschikking is.

Van de subwerkgroep BOA-SOS-O, die begin 1974 is geformeerd, zal niet voor medio 1975 een eindrapport verwacht kunnen worden. Uitgaande van het feit dat voor de PRX-centrales reeds gekozen is voor gecentraliseerd beheer, is de subwerkgroep voorlopig nog bezig te inventariseren welke delen van de organisatie in beschouwing moeten worden genomen indien een computerbestuurd systeem voor beheer op afstand in een telefoondistrict wordt geïntroduceerd. Pas daarna kan worden nagegaan of wijzigingen in de bestaande organisatievorm noodzakelijk zijn. Tevens zal worden nagegaan of de organisatie-wijzigingen gevolgen hebben voor het personeel en in hoeverre dit toelaatbaar is.

Voor wat betreft de technische ontwikkeling van het systeem PMT-100 kan worden gesteld dat de werkzaamheden binnen de werkgroep BOA-TO en de subwerkgroepen BOA-TO-A en -S, in volle omvang zijn. De eigenschappen van het in ontwikkeling zijnde systeem PMT-100 zijn door de werkgroep BOA-TO vastgelegd in een rapport. Gezien de grote hoeveelheid werk en de bepaald niet ruime tijdplanning zullen slechts met grote inspanning de beide proefsystemen eind 1976 operationeel kunnen zijn.

Uitslag Enquete

Zoals toegezegd in een van de vorige nummers vindt u hieronder de uitslag van de in het mei-nummer geplaatste enquête. De enquête waarin wij onze lezers naar hun mening vroegen over uiterlijk en inhoud van het Studieblad.

Aangezien u misschien door al de getallen het bos niet meer ziet, zullen wij volstaan met het weergeven van de belangrijkste conclusies. Op de eerste blz. werd uw mening gevraagd omtrent het uiterlijk van het huidige Studieblad.

76% wilde de naam Studieblad PTT niet wijzigen,

67% vond het uiterlijk goed,

84% vond het formaat goed,

60% vond het aantal bladzijden goed, 39% te weinig,

77% vond de illustraties goed, 23% vond te weinig illustraties.

Rond de vraag: „Zou u er bezwaar tegen hebben als het blad zich qua inhoud ook richt op niet-technisch personeel?" waren de meningen verdeeld;

47% antwoordde ja en 53% antwoordde nee.

Vervolgens werd uw mening gevraagd omtrent de aandacht die aan de diverse onderwerpen werd besteed.

Te veel aandacht kreeg het onderwerp: schakelsystemen van liften.

Te weinig aandacht kregen de onderwerpen:
- semi-elektronische telefoonsystemen
- elektronische schakelingen
- technisch engels
- lokale telefonie
- moderne wiskunde en
- televisie.

Naar aanleiding van de vraag: „Wat vindt u van het niveau waarmee de volgende onderwerpen behandeld zijn?" bleek dat alleen het onderwerp „schakelsystemen van liften" te specialistisch is behandeld. De andere onderwerpen werden qua niveau goed gevonden.

Tot slot werden een aantal onderwerpen genoemd, waarbij aan u werd gevraagd die onderwerpen aan te kruisen, welke u in volgende nummers behandeld wilde zien. De meeste belangstelling ging uit naar de volgende onderwerpen:

halfgeleidertechniek

moderne meetinstrumenten

geïntegreerde schakelingen

technische hobby's

technische vraagbaak

datatransmissie

elektrotechniek

versterkertechniek.

Naast allerlei opmerkingen en suggesties werden er nog vele andere onderwerpen genoemd, welke u hierboven niet terugvindt. Dit neemt natuurlijk niet weg dat aan uw opmerking, suggestie of vraag geen aandacht is geschonken. Mede dank zij uw reacties heeft de redactie nu een beeld gekregen van wat er onder haar lezers leeft. Dit zal dan ook een grote invloed hebben op de inhoud van de volgende nummers, doch hierover leest u elders in dit blad.

Verlichting als factor in de warmtebalans

B. VAN ZANTEN.

Een onderwerp waar veel over te vertellen is en waar het rendenment in *negatieve zin* als gunstig kon worden beoordeeld. Het ontsteken van de verlichting betekent dat aan de vraag naar lichtenergie gemiddeld voor ongeveer 15% wordt voldaan. De overige 85% waar we dus *niet* naar hebben gevraagd wordt omgezet in *warmte*.

Laatstgenoemde energie wordt aan de omgeving afgegeven als *warmtestraling* en *convectie*.

Onder het rendement van een lichtbron wordt verstaan *de verhouding tussen de energie die als zichtbare straling wordt uitgestraald en de totaal uitgestraalde energie vermenigvuldigd met de factor behorende bij de ooggevoeligheidskromme*. Indien we rekening houden dat het rendement van een gloeilamp slechts ongeveer 2% bedraagt, mogen wij rustig stellen dat een slechter resultaat technisch gezien niet denkbaar is. Indien we rekening houden met de mogelijkheid dat licht door de omgeving kan worden geabsorbeerd, betekent dit een nog slechter resultaat. Indien dit het geval is volgt ook hier omzetting in warmte.

Samenvattend mogen we uit het bovenstaande concluderen dat het logischer is om *warmte* te vragen en het *lichteffect* te gebruiken. Door toepassing van TL-buizen kunnen de kosten enigszins gedrukt worden. De oorzaak hiervan ligt op het vlak van een hogere lichtopbrengst en de levensduur van de buizen.

Het overzicht laat zien de verdeling van de energie van een gloeilamp en TL-buis zonder en met armatuur.

TYPE LAMP	LICHT	WARMTE STRALING	CONVECTIE	BIJZONDERHEDEN
GLOEILAMP	10%	70%	20%	
GLOEILAMP	5%	55%	40%	MET KAP
TL BUIS	20%	30%	33%	VOOR STARTER 17%
TL BUIS	10%	40%	50%	

FIG 1

Duidelijk blijkt dat indien de lichtbron voorzien is van kap of armatuur de energieverdeling zich wijzigt in *negatieve zin*. De oorzaak hiervan ligt in het feit dat de afscherming een deel van de lichtopbrengst en warmte absorbeert.

Vanzelfsprekend is deze energieverdeling afhankelijk van de vorm van het armatuur. Wanneer we een TL-buis tegenover een gloeilamp stellen dan blijkt dat de lichtopbrengst van eerstgenoemde *2 - 4 maal* groter is dan van een gloeilamp. Ook de gemiddelde levensduur van beide lampen valt in het voordeel van de TL uit. Bij de gloeilamp bedraagt dit ongeveer *10,3 uur*, terwijl bij een TL-buis gerekend mag worden op ongeveer *7.500 uur*. Na deze tijd vermindert de lichtstroom met ongeveer *20%*, gerekend naar de nominale lichtstroom. Onder de nominale waarde wordt verstaan de lichtstroom na 10,2-bedrijfsuren. Niet alleen vermindert de lichtstroom met de tijd maar ook de factor *vervuiling* spreekt hierbij een rol. Dat hierbij de ruimte en het type armatuur een belangrijke rol speelt spreekt voor zichzelf. Uit ervaring is mij bekend dat door vervuiling de lichtsterkte zelfs met *50%* kan teruglopen. Op grond van deze factoren is het gebruikelijk voor de lichtsterkte de norm *„bedrijfswaarde"* te hanteren. Deze ligt op 30% van de *nieuwwaarde*.

De volgende formule kan worden gebruikt voor het vaststellen van de lichtsterkte:

$$E = \frac{n \times F \times Kf}{A} \times \eta \times K25 \times \beta \qquad \text{lux.}$$

Hierin is:

E = gemiddelde verlichtingssterkte in lux.
n = aantal armaturen.
F = geïnstalleerde lichtstroom in lumen per armatuur.
Ff = reductiefactor voor de vermindering van de lichtstroom op grond van de ouderdom.
η = het totale rendement.

K25 = reductiefactor voor correctie van armatuurgegevens bij voortdurende stilstand en een kamertemperatuur van 25° C.
β = de vervuilingsfactor van de installatie.
A = de vloeroppervlakte in m².

Uit deze formule blijkt dat de omgevingstemperatuur een belangrijke rol speelt bij de verlichtingsstroom en de verlichtingsopbrengst.

Uit onderzoekingen is gebleken dat een bedrijfstemperatuur van 20 - 25° C de waarde moet zijn om aan het gestelde te voldoen.

Fig. 2 laat voor een 40 watt TL-buis de *lichtstroom* en het *rendement* zien als functie van de oppervlakte- en omgevingstemperaturen.

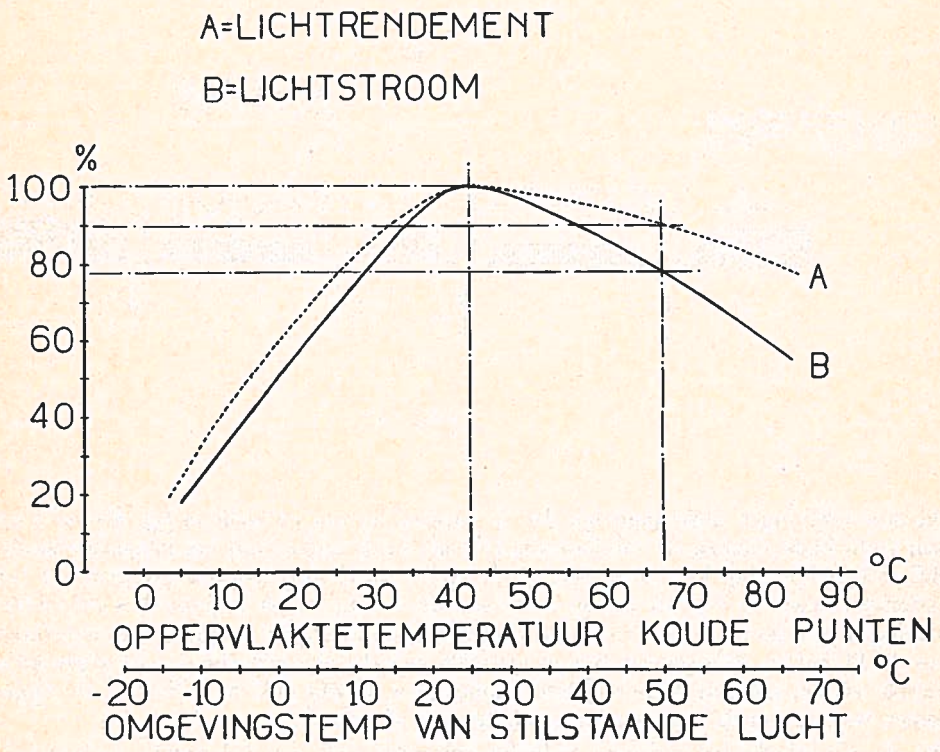


FIG 2

Uit deze grafische voorstelling blijkt dat bij een omgevingstemperatuur van 25° C van stilstaande lucht en een oppervlaktetemperatuur op de koude punten van de TL-buis van $\approx$ 40° C zowel het lichtrendement als de lichtstroom maximaal zijn. Verhoging van de omgevingstemperatuur tot 50° C geeft als resultaat een daling van de lichtstroom met 22% en een vermindering van het lichtrendement met 10% t.o.v. een omgevingstemperatuur van 25° C. Samenvattend mogen we hieruit concluderen dat handhaven van de juiste oppervlaktetemperatuur betekent een *maximum* aan lichtstroom en lichtopbrengst. Op grond hiervan zijn dan ook vrijhangende armaturen veelal voorzien van een *open* verblindingskap eventueel met *openingen* in de zijkanten. Ditzelfde geldt voor opbouwarmaturen.

Fig. 3 laat constructie en bevestiging zien van conventionele armaturen wel en niet voorzien van ventilatiegleuven voor omspoeling.

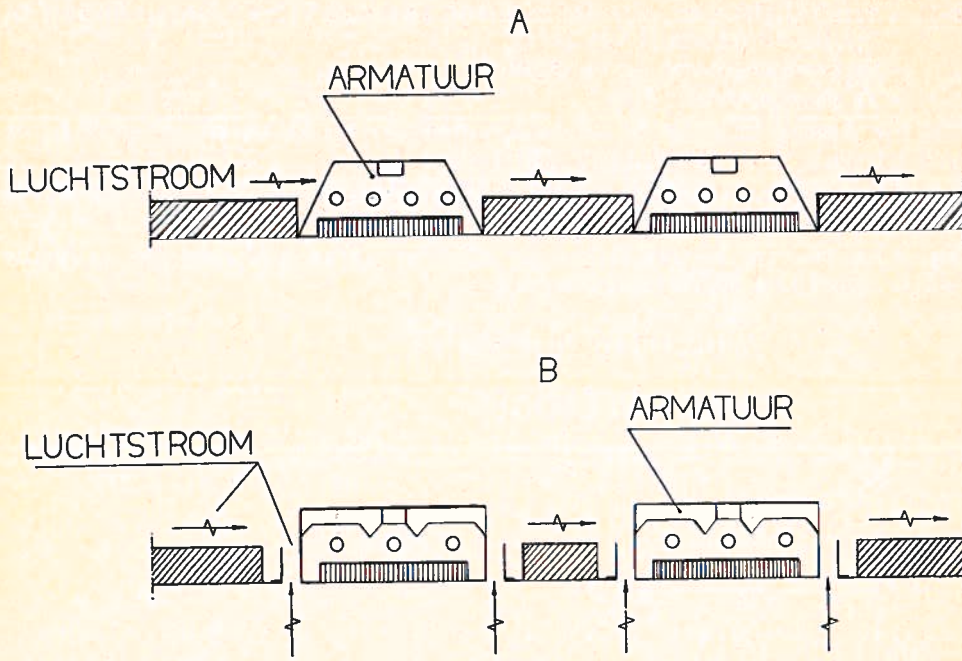


FIG 3

Uit deze tekeningen blijkt duidelijk dat de omspoeling van de lucht in fig. 3B beter tot haar recht komt dankzij de ventilatiegleuven aan beide zijden van het inbouwarmatuur. Het afvoeren van de warmte-energie vindt veelal plaats met een afzuigsysteem via het plafond. Hoewel in fig. 3A een gedeelte van de warmte wordt afgevoerd is uit onderzoekingen gebleken dat deze hoeveelheid onvoldoende is voor een optimaal functioneren van de TL-buizen. Het systeem brengt met zich mee dat een gedeelte van de afgevoerde warmte via het plafond de ruimte weer binnenkomt, terwijl ook de balkenlaag de opgenomen warmte aan de bovenliggende ruimte weer afstaat.

Dat de afvoerlucht het armatuur volledig omspoelt geeft een belangrijke verbetering. Geheel in overeenstemming met het gestelde laat fig. 4 een 4-tal armaturen zien welke de ventilatiestroom ieder op een andere wijze doorspoelt.

Wetenschappelijk zou moeten worden vastgesteld welk type de meest ideale toestand weergeeft. Nadere gegevens hierover zijn dezerzijds niet bekend. Vast staat wel dat de lichtopbrengst op deze manier verbeterd kon worden en de warmtehoeveelheid tot redelijke proporties gereduceerd.

Indien we rekening houden dat warme lucht opstijgt en na daling van de temperatuur van deze lucht weer naar beneden zakt, betekent dit een extra belasting warmtetechnisch gezien. Uit metingen is gebleken dat de hoogste tempratuur dan ook boven bij het plafond wordt gemeten. Samenvattend mogen we stellen dat het ontwerpen van lichtinstallaties betekent een samenspel tussen *ontwerpers* en *architect*. Dit laatste op grond van een goede en verantwoorde plafondconstructie waarin *licht* en *lucht* en eventuele andere voorzieningen op een *rationele* wijze kunnen worden samengebracht.

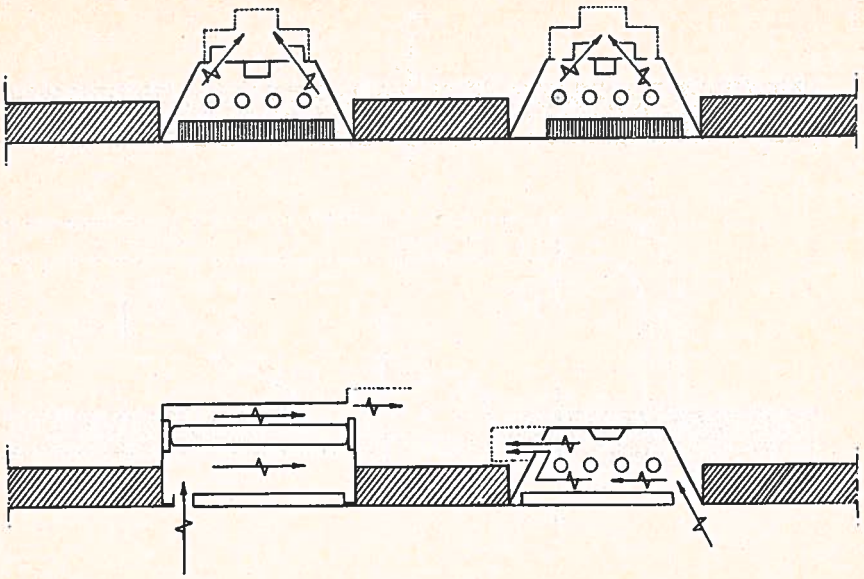


FIG 4

Hoewel het nog wel enige tijd zal duren mogen wij rustig aannemen dat binnen afzienbare tijd alle bestaande plafondconstructies zullen zijn verouderd. Er zijn aanwijzingen dat in de nabije toekomst ook de fluorescentielamp zal worden vervangen door een meer effectieve lichtbron. Voor meer geïnteresseerden moge ik wijzen op een serie artikelen die uitgebracht zijn door „Jacobson and Company te New York".

Uitgaande van de stelling dat in fig. 5 de warmtestroom stationair is laat deze tekening schematisch de warmtebalans van een geventileerde armatuur zien.

In principe onderscheiden we in deze warmtestromen een 3-tal verschillende aspecten:
a) een warmtestroom in de vorm van licht- en warmtestraling,
b) een secundair warmtetransport,
c) een warmtetransport naar en van het afzuigkanaal.

Het gestelde onder a wordt in de tekening voorgesteld door de cijfers 1, 2 en 3, terwijl de cijfers 4, 5 en 6 bedoeld zijn voor het gestelde onder b.

In 1 wordt de warmte direct afgegeven aan de ruimte, terwijl in 2 deze wordt afgegeven naar de lucht boven het plafond via het armatuur. Punt 3 laat tenslotte de warmtestroom zien die de afzuiglucht meeneemt tijdens het passeren van de armaturen. Dit laatste kan plaats vinden via een afvoerluchtkanaal of via afvoerlucht boven het plafond indien geen luchtkanaal is aangesloten.

Het secundair warmtetransport zoals gesteld onder c vindt onder punt 4 via het plafond naar de ruimte plaats, terwijl in punt 5 dit plaats vindt via de balklaag naar de bovenliggende ruimten. Punt 6 laat het warmtetransport zien naar de toevoerlucht via de wanden van het kanaal. Wanneer de armaturen direct op een afzuigkanaal zijn aangesloten vindt warmtetransport naar en van het afzuigkanaal plaats. Vanzelfsprekend is de richting hiervan afhankelijk van de temperatuur in en om de kanalen.

Geheel in overeenstemming met het voorgaande laat fig. 6 een energieverdelingsdiagram zien van enige typen geventileerde armaturen.

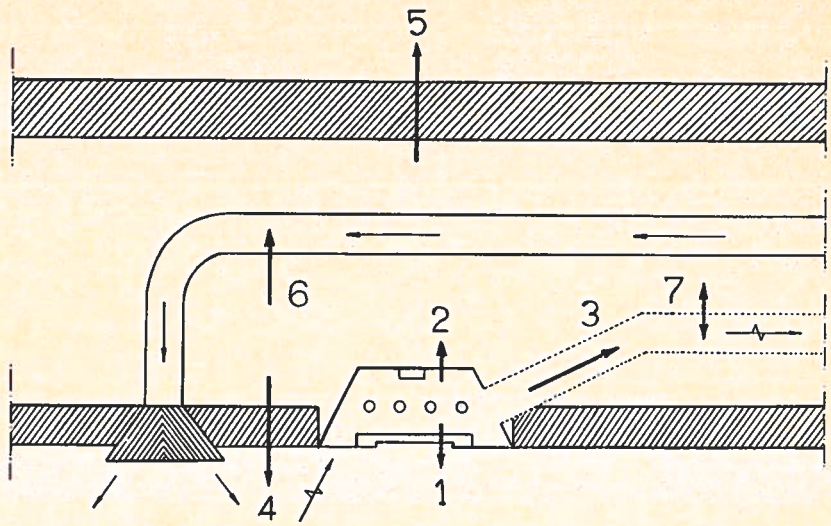

5
6
2
3
7
4
1

FIG 5

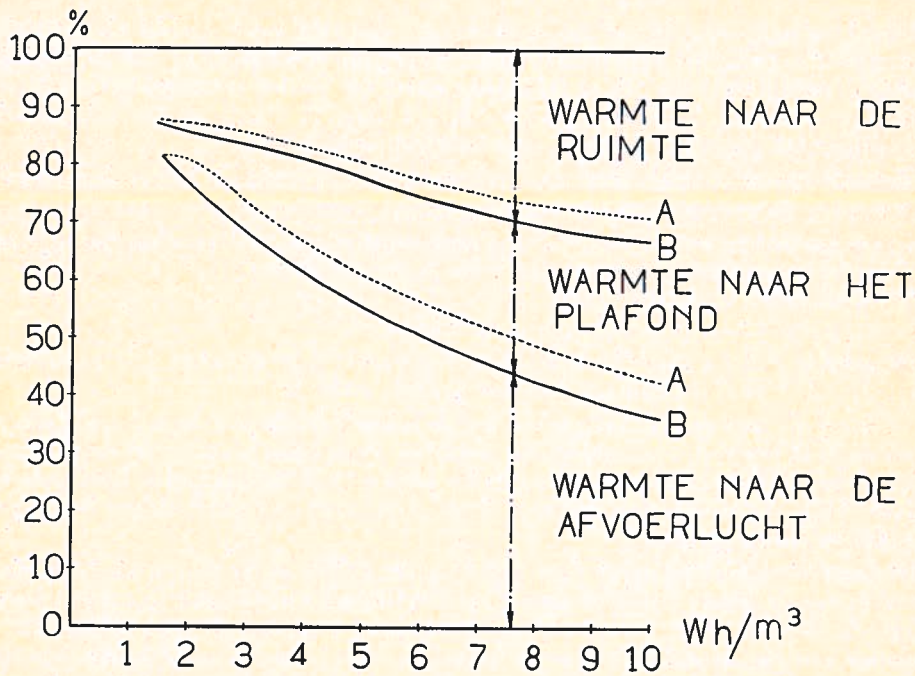

%
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Wh/m³
WARMTE NAAR DE RUIMTE
A
B
WARMTE NAAR HET PLAFOND
A
B
WARMTE NAAR DE AFVOERLUCHT
A=4X65W
B=4X40W

FIG 6

Op de horizontale as is de verhouding tussen de toegevoerde energie in de luchthoeveelheid per armatuur uitgezet, terwijl op de vertikale as de afgevoerde warmte-energie in verhouding tot de toegevoerde elektrische energie in procenten is uitgezet. De gegevens hiervoor gelden voor TL-buizen 4 x 40 W. en 4 x 65 W.
Tevens blijkt dat de aangegeven warmte-afvoer alleen geldt voor de primaire warmteverdeling in de armaturen. Wanneer we in deze materie het plafond met armaturen betrekken evenals de toe- en afvoerlucht, dan wordt de zaak veel gecompliceerder.
Het betekent dat dan een volledige warmtebalans van de gehele ruimte moet worden gemaakt.
Dat dit geen eenvoudige zaak is wordt veroorzaakt door de vele factoren welke hierbij een rol spelen. Wanneer we de warmtestroom in beschouwing nemen welke wordt toegevoerd aan de lucht boven het plafond dan blijkt dat een gedeelte hiervan door *transmissie* via het plafond wordt teruggevoerd naar de ruimte. Tevens wordt een gedeelte via de balklaag naar boven getransporteerd. Dit laatste is gedeeltelijk te voorkomen door een extra isolatie van het plafond in de balklaag. Enerzijds worden de kosten hierdoor verhoogd terwijl bij aanwezigheid van luchtbehandelingsinstallaties daarentegen de bedrijfskosten worden verminderd. Bij armaturen welke niet op een kanaal zijn aangesloten is de *onderdruk* boven het plafond de motor voor de luchtstroom door de armaturen. Dit houdt in dat de armaturen van een constructie zijn dat de drukval relatief gezien klein is ter voorkoming van te forse lekkage door het plafond. Men dient in dit verband rekening te houden dat bij een *onderdruk van 0,1 mm WK* reeds lekkages tussen plafondplaten optreden van minimaal 1 m^3/m^2 h. Uit gegevens hierover blijkt dat de betekenis hiervan niet mag worden overschat omdat de afgevoerde warmte-energie bij grotere luchthoeveelheden vrij vlak verloopt.
Bij installaties waar het toevoerkanaal boven het plafond is gemonteerd dient het kanaal te worden geïsoleerd, aangezien de temperatuur van de omgevende lucht hoger ligt dan die van de lucht in het kanaal. De consequentie is dat *condensvorming* wordt voorkomen. Zijn de verschiltemperaturen daarentegen niet zo groot zoals dit het geval is bij armaturen aangesloten op een afzuigkanaal dan heeft isolering geen zin en doet alleen de kostenfactor stijgen. In ruimten waar de verlichtingswarmte een belangrijk percentage uitmaakt van de totale warmtebelasting, dient wel degelijk met alle factoren rekening te worden gehouden alvorens een definitief plan kan worden opgesteld. Dit betekent een samenspel tussen instanties waarvan kan worden aangenomen *deskundig* te zijn om een *ondubbelzinnige* slotconclusie vast te stellen.
Gezien de investering- en exploitatiekosten is een goede coördinatie een eerste vereiste.
Wanneer we ervan uitgaan dat de ruimtetemperatuur vrij constant is en de temperatuur boven het plafond gelijkmatig dankzij voldoende armaturen, dan is berekening van de warmtebalans per 1 m^2 vloeroppervlakte met de volgende formule te bepalen:

$$t_m - t_1 = \frac{0{,}86\ (P_2 + P_3) + K_B\ (t_2 - t_1)}{K_u + K_B + 0{,}29 \times q_{fo}}$$

Hierin is:

t_m = gemiddelde temperatuur boven het plafond
t_1 = temperatuur in de ruimte (° C)
P_2 = warmte-energie van de armaturen naar de ruimte boven het plafond (W/m^2)
P_3 = warmte-energie van de armaturen opgenomen in de afzuiglucht via de armaturen (W/m^2)
K_B = K cijfer van balklaag/dak ($Kcal/m^2h°C$)
K_u = K cijfer van het plafond ($Kcal/m^2h°C$)
t_2 = temperatuur boven balklaag/dak (°C)
q_{fo} = totale afzuigluchthoeveelheid ($m^3/h\ m^2$).

Aangezien uitgegaan is van de stelling dat wat de temperatuur betreft een stationaire toestand heerst, mogen wij stellen dat $t_2 - t_1 = 0$.
Wanneer we dit in de formule verwerken ontstaat de volgende berekeningvorm:

$$t_m - t_1 = \frac{0{,}86\ (P_2 + P_3)}{K_u + K_B + 0{,}29 \times q_{fo}}$$

Opgemerkt dient te worden dat bij toepassing van deze formule de kanalen voor de toevoerlucht volledig geïsoleerd moeten zijn. Ondanks deze maatregel ligt de temperatuur van de toevoerlucht nog steeds lager dan de temperatuur in de ruimte. Aangezien met dit laatste gegeven geen rekening is gehouden dient de formule voor de warmtebalans gecorrigeerd is worden met dit *warmteverlies* van het toevoerluchtkanaal. Wanneer deze correctie is ingepast ontstaat de volgende formule:

$$t_m - t_1 = \frac{0{,}86\ (P_2 + P_3) - K_t \times A_t\ (t_1 - t_{tm})}{K_u + K_B + K_t \times A_t + 0{,}29 \times q_{fo}}$$

Hierin is:

K_t = de gemiddelde waarde van het K-cijfer voor de toevoerluchtkanalen (Kcal/m²h°C)

A_t = de gemiddelde oppervlakte-waarde van de toevoerluchtkanalen per m² vloeroppervlakte

t_{tm} = de gemiddelde temperatuur van de toevoerlucht (°C).

Fig. 6 laat de energieverdeling van TL-armaturen zien welke niet op een kanaal zijn aangesloten.

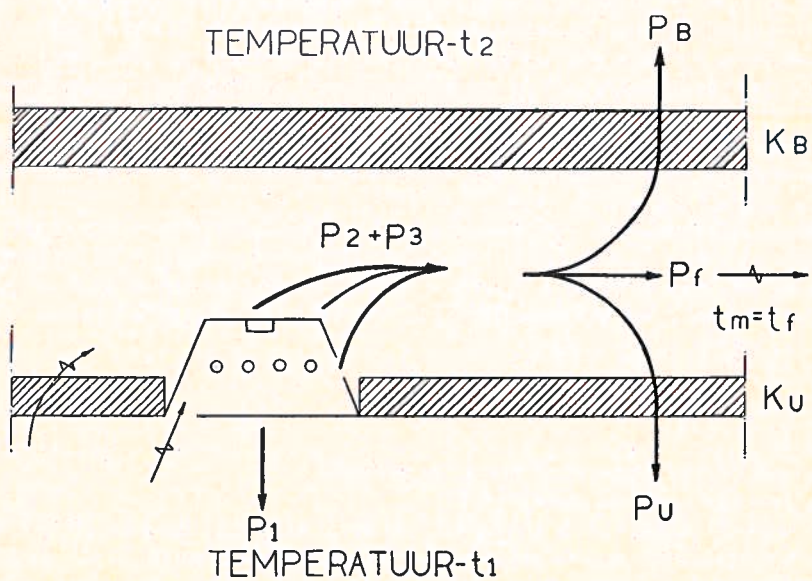


FIG 7

Uit deze tekening blijkt duidelijk dat de warmte-energie van de armaturen naar de ruimte boven het plafond + die van de armaturen opgenomen in de afzuiglucht via de armaturen, dus $P_2 + P_3$, afhankelijk zijn van de luchthoeveelheid q_{f1}.

Tevens blijkt dat de temperatuur van de afzuiglucht wanneer deze lucht het plafond verlaat t_f gelijk is aan de gemiddelde temperatuur boven het plafond t_m indien de armaturen niet op een kanaal zijn aangesloten. Dus $t_f - t_m = 0$.

De totale afzuigluchthoeveelheid q_{fo} is samengesteld uit de afzuighoeveelheid door de armaturen q_{f1} en de afzuigluchttoevoer door het plafond via lekkages q_{f2}.

Dus $q_{fo} = q_{f1} + q_{f2}$.

Het totale oppervlakte van het plafond kan in een aantal gevallen niet met het K-cijfer worden berekend. De grootte en het aantal armaturen spelen hierin een rol van betekenis. Evenueel kan hiermee rekening worden gehouden door het K-cijfer van het plafond enigszins te corrigeren.

Fig. 8 laat de energieverdeling zien bij TL-armaturen welke op een afzuigkanaal zijn aangesloten.

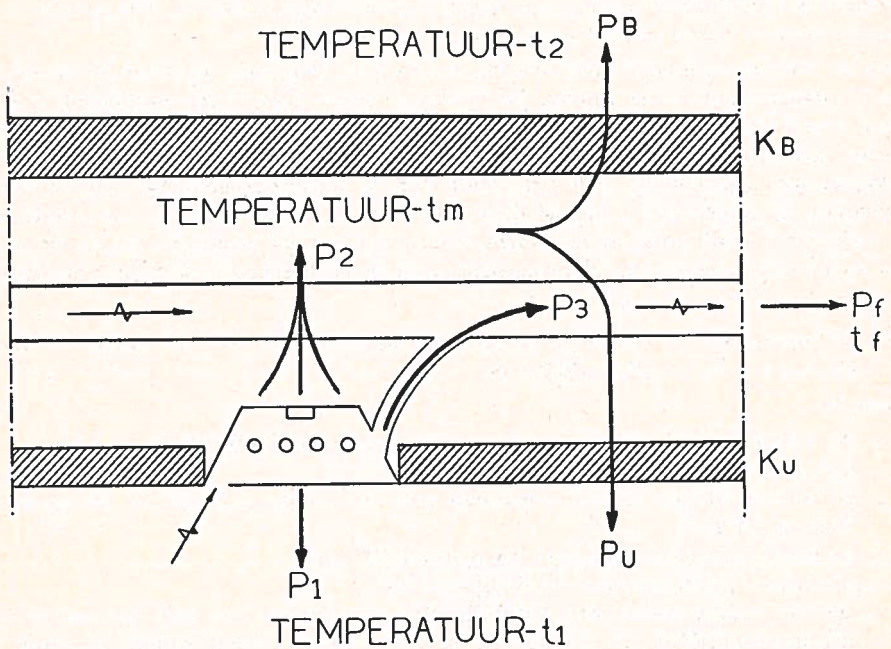


FIG 8

Hieruit zien we dat de warmte-energie P_2 van de armaturen direct naar de ruimte boven het plafond stroomt terwijl de warmte-energie P_1 van deze armaturen praktisch door straling in de ruimte onder het plafond stroomt. De warmte-energie P_3 van de armaturen wordt via het kanaal afgevoerd en vormt dan de energie P_f. Deze hoeveelheid totale afzuiglucht heeft dan een temperatuur t_f. Ook hier stromen de secundaire effecten P_B door de balklaag/dak terwijl tevens een secundaire hoeveelheid warmte-energie P_u zich door het plafond verplaatst. De afzuighoeveelheid door de armaturen q_{f1} is in dit geval gelijk aan de totale afzuigluchthoeveelheid q_{fo}. Aangezien het verschil in temperaturen

tussen de afzuiglucht t_f en de lucht rond de kanalen betrekkelijk gering is, is isoleren van deze kanalen overbodig en dus uit een oogpunt van kostenbesef niet nodig. Indien door zeer bijzondere omstandigheden een correctie van het warmtetransport door het afzuigkanaal alsmede van het geïsoleerde toevoerkanaal toch noodzakelijk is, betekent dit dat de formule een wijziging ondergaat.

De met de afzuiglucht weggevoerde warmte-energie laat zich dan als volgt bepalen:

$$P_f = P_3\left(1 \frac{K_f \times A_f}{0{,}29 \times q_{fo}}\right) + \frac{K_t \times A_t}{0{,}86}\left(t_m - t_1\right)$$

Hierin is:

K_t = gemiddelde waarde K-cijfer van de toevoerluchtkanalen
K_f = gemiddelde waarde K-cijfer van de afzuigluchtkanalen
A_t = gemiddelde waarde oppervlakte van de toevoerluchtkanalen per m² vloeroppervlakte
A_f = gemiddelde waarde oppervlakte van de afvoerluchtkanalen per m² vloeroppervlakte.

Nu bekend is dat van een verlichtingsarmatuur het grootste gedeelte afgegeven als licht- en warmtestraling door muren, plafonds en vloeren wordt *geabsorbeerd,* is het vanzelfsprekend dat hierdoor ter plaatse een temperatuursverhoging ontstaat. Het gevolg is een *convectiewarmte* welke aan de ruimte wordt toegevoegd.

Door de warmte-accumulatie oefenen muren enz. een *dempend effect* uit op de stijging van de temperatuur in de ruimte. De invloed hiervan hangt ten nauwste af van het aantal branduren en van het acculerend vermogen voor warmte van het materiaal. Met enkele uitzonderingen is dit voor het materiaal ongeveer *proportioneel* met het oppervlaktegewicht. Daarentegen valt het effect van de warmte-accumulatie weg indien de verlichting de gehele dag is ingeschakeld. De warmte-energie welke aan de ruimte door de verlichting wordt toegevoerd is afhanklijk van het type armatuur wat wordt toegepast. Voor vrijhangende en opbouwarmaturen geldt bij berekenen de volgende formule:

$$Pr = P \times \beta + P\ (1 - \beta) \times K_1$$

Voor inbouwarmaturen laat de toegevoerde warmte-energie zich als volgt berekenen:

$$Pr = 0{,}5\ P_u\ (1 + K_1) + (P_2 + P\beta) \times K_2$$

Hierin is:

Pr = de warmte-energie welke aan de ruimte is toegevoerd (W/m²)
P = het geïnstalleerde verlichtingsvermogen (W/m²)
P_1 = de warmte-energie van de armaturen naar de ruimte praktisch in de vorm van straling (W/m²)
P_u = secundair warmtetransport via het plafond (W/m²)
P_B = secundair warmtetransport via balklaag/dak.
β = de verhouding tussen het geïnstalleerde vermogen en het gedeelte van de verlichtingsenergie die als gevolg van convectie aan de ruimte wordt afgegeven.
Opgemerkt dient te worden dat P_B geen rol speelt in ruimten op de begane grond. Dus hier is $P_B = 0$.
Voor de volgende armaturen gelden als richtwaarde van β:

Vrijhangende TL-buis-armatuur = 0,7. Vrijhangende gloeilamp-armatuur = 0,5. Opbouw TL-buis-armatuur = 0,3. K_1 = de accumulatiefactor volgens een diagram. Fig. 9 laat grafisch het verloop van deze factor zien.

Duidelijk blijkt dat de accumulatiefactor afhankelijk is van het aantal kg/m² oppervlaktegewicht van de ruimte en het aantal branduren.

Opvallend is het verschil van de K_1-factor bij 30, 40 en 60 kg/m² en 125, 250 en 500 kg/m². Bij 500 kg/m² bedraagt het verschil gedurende 8 branduren 0,2 K_1. Indien de verlichtingstijd op de horizontale as maximum 8 branduren zou bedragen dan blijkt dat

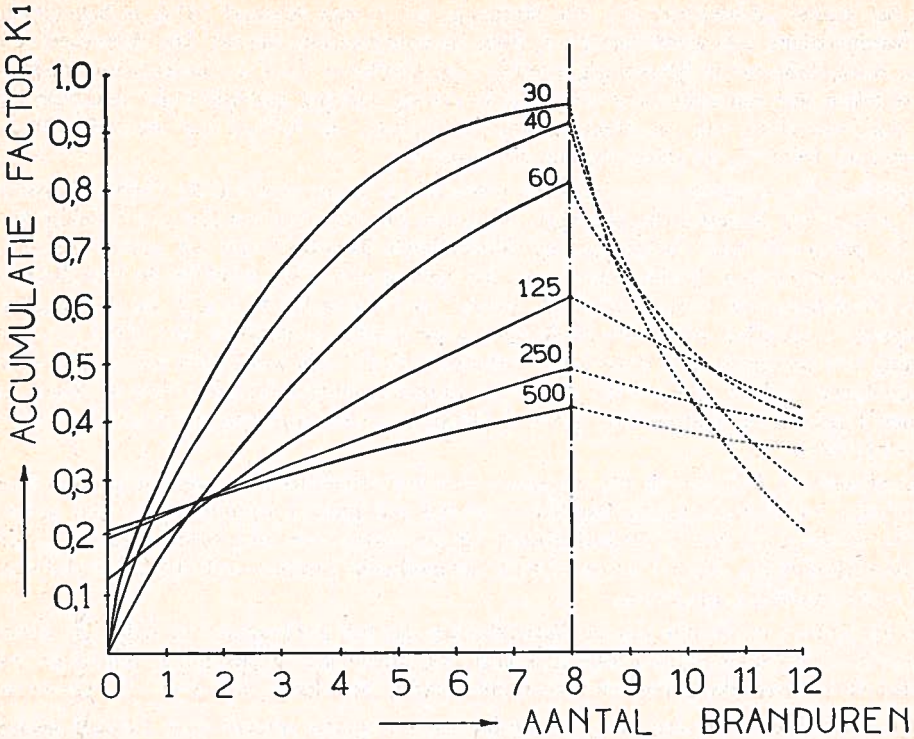


FIG 9

de eerste 3 oppervlakte gewichten na deze tijd onder een hoek van ongeveer 70° de K_1-factor doet dalen. De oppervlakte gewichten 125, 250 en 500 kg/m² doet de K_1-factor onder dezelfde voorwaarde als gesteld, onder een gemiddelde hoek van ongeveer 15° dalen.

Uit deze grafische voorstelling blijkt tevens dat alleen de waarden 250 en 500 een vrij liniair verlopen hebben in tegenstelling tot de overige waarden.

Het oppervlakte gewicht van de ruimte aangegeven in kg/m³ kan met de volgende formule worden berekend:

$$G = \frac{(K \times W)\ \text{vloer} + 0{,}5\ (K \times W)\ \text{dak} + 0{,}5\ W\ \text{bnmuur} + W\ \text{btmuur}}{A\ \text{totaal}}$$

Hierin is:

G = het gewicht van de ruimte in kg/m³
A tot = de totale binnenoppervlakte van de ruimte waarbij geen ramen zijn inbegrepen
W = het gewicht van de vloer, dak, binnen- en buitenmuren
K vloer = 2 voor vloer zonder vloerbedekking
= 1 voor vloer met vloerbedekking
= 0,5 voor etage met vloerbedekking
K dak = 2 voor dak zonder plafond
= 1 voor binnendak zonder plafond
= 1 voor buitendak met plafond
= 0,5 voor binnendak met plafond.

Uit het artikel *„Zoninstraling"*, 28e jaargang, no. 2, van februari 1973, is bekend dat de warmtebalans ook wordt beïnvloed door de zonnewarmte op het dak. Eventueel kan deze warmtelast in de berekening worden ingecalculeerd door de *buitentemperatuur* t_2 op te tellen met een *equivalent temperatuurverschil*. Uit het gestelde blijkt duidelijk dat bij dimensionering van een klimaatregelingsinstallatie de invloed van de verlichtingswarmte als factor in de warmtebalans vrij groot is.

Toepassing van ventilatie van armaturen betekent een groot deel van de warmte afvoeren met gevolg een hogere lichtopbrengst. Afgezien van reductie van deze warmtelast kan dit in gebouwen waar luchtbehandelingsinstallaties aanwezig zijn tot *verkleining* van kanalen, ventilatoren, koelmachines enz. het gevolg zijn. Dat hierdoor de *investerings-* en *exploitatiekosten* worden beperkt spreekt voor zichzelf. Wanneer we het kostenvraagstuk vergelijken tussen geventileerde en omspoelde armaturen, dan blijkt dat toepassing van eerstgenoemde types een vergroting van de installatiekosten met zich brengt. Daarentegen blijken de kosten voor een klimaatregelingsinstallatie relatief lager te komen liggen. Het eindresultaat geeft duidelijk een verlaging van de *totale installatiekosten* te zien.

Aantrekkelijk is ook dat bij het toepassen van geventileerde armaturen de kosten voor verlichting en klimaatregelingsinstallaties relatief een grote vermindering te zien geven. Dit in vergelijking met de bedrijfskosten bij toepassing van omspoelde armaturen. Uit berekeningen blijkt dat het kostenverschil aanmerkelijk groter wordt bij het installeren van ongeventileerde armaturen.

Het ligt geheel in de lijn van de ontwikkeling dat het ontwerpen van licht- en luchttechnische installaties in de nabije toekomst nog alleen kan plaatsvinden indien er een intensieve samenwerking bestaat tussen alle daarbij betrokken *instanties c.q. personen.*

Dat de architect hierbij een zeer belangrijke rol zal spelen spreekt voor zichzelf gezien de invloed hiervan op de constructie van het te ontwerpen object. Een van de aspecten hierbij is het toepassen van goede verantwoorde *plafondconstructies*. Hierin dient licht en lucht op een rationele wijze te worden samengebracht evenals andere voorzieningen. Het afzuigen van lucht door verlichtingsarmaturen heeft algemeen nog wel eens de indruk gewekt van een grotere verontreiniging van deze armaturen. Uit onderzoekingen is het tegendeel gebleken. Niet geventileerde armaturen vervuilen meer dan armaturen met afzuiging. Bij toepassing van een luchtbehandelingsinstallatie komen de armaturen bovendien in contact met vrij zuivere lucht. Uit onderzoekingen is gebleken dat constructief en warmtetechnisch gezien open reflectoren of reflectoren met een rooster in samenwerking met luchtafvoer het gunstigst zijn. Wanneer armaturen voorzien van een lichtdoorlatende plaat worden toegepast ontstaat een probleem voor de luchtstroom. De regeling hiervoor is zeer moeilijk en de consequentie is een sterke stofafzetting. Verbetering ontstaat door toepassing van armaturen geconstrueerde met stofsluizen. Hierin speelt evenwel het kostenvraagstuk na inbedrijfstelling een rol van betekenis.

Samenvattend kunnen we stellen dat in totaliteit een gunstig rendement wordt verkregen indien de warmte bij de bron wordt afgevoerd. Hierdoor wordt een besparing verkregen op de koelcapaciteit indien deze luchtbehandelingsinstallatie aanwezig is, terwijl tevens de TL-verlichting onder optimale condities functioneert. Uit proefnemingen is gebleken dat bij niet-geventileerde installaties dit laatste lang niet altijd het geval is.

Als voorbeeld is het volgende geval hiervoor het bewijs. Een installatie voorzien van armaturen met open reflectoren gaf een daling van de lichtsterkte te zien van 900 naar 800 lux, dus met 11%, na uitschakeling van de aircondition. Afgezien van dit negatieve resultaat dienen wij ook nog bedacht te zijn op de opeenhoping van warmte in de armaturen in het kader van het klimaat. Een armatuur waarvan de temperatuur 45° C bedraagt kan reeds een hinderlijke straling voor de mens zijn.

Pulstechniek

B. KIEBOOM

(Vervolg van blz. 337)

3.8. Elektronenstraalbeweging

Onder invloed van de afbuigplaten x1, x2 en y1, y2 (figuur 30) is het mogelijk de elektronenstraal op elk gewenst punt het scherm te laten treffen.

In vele gevallen zal het nodig zijn de afbuigplaten in combinatie te laten werken. De vertikaal opgestelde platen x1 en x2 zorgen voor een horizontale afbuiging en worden daarom de horizontale afbuigplaten genoemd.

De horizontaal getekende platen y1 en y2 zorgen voor een verticale afbuiging en worden daarom verticale afbuigplaten genoemd.

De x2 en y1 afbuigplaten zijn geaard. Ook het midden van de potentiometer R1, alsmede die van R2 is geaard.

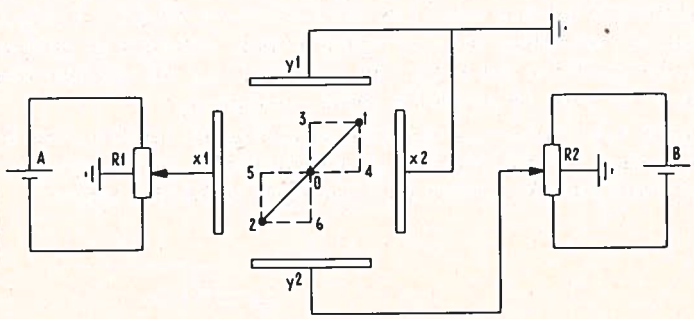


FIG. 30

Wanneer de glijcontacten in het midden van deze weerstanden staan, zoals in figuur 30 getekend, bevinden alle afbuigplaten zich op aardpotentiaal. De lichtstip zal bij 0 op het scherm verschijnen.

Wanneer het glijcontact van R1 naar beneden wordt bewogen, wordt de x1 negatief ten opzichte van x2.

De negatieve elektronenstraal zal door de x1-plaat worden afgestoten en de stip op het scherm zal naar punt 4 verplaatst worden.

Wanneer nu het glijcontact van R2 evenveel naar beneden wordt geschoven als het glijcontact van R1, zal de y2-plaat negatief zijn ten opzichte van de y1-plaat. Zonder de invloed van de x-platen zou de negatieve elektronenstraal door de y2-plaat worden afgestoten en de stip op het scherm zou naar het punt 3 verplaatst worden.

Er moet echter rekening worden gehouden met zowel de horizontaal als de vertikaal aangrijpende kracht en dus zal de plaats van de lichtvlek worden bepaald door de resulterende kracht van de twee spanningen.

Indien deze beide spanningen tegelijkertijd tussen de platen worden aangelegd zal de lichtstip zich rechtstreeks uit 0 naar 1 bewegen.

0 - 1 is de resulterende weg van 0 - 4 en 0 - 3.

Worden de glijcontacten van beide potentiometers vanuit het midden in de tegengestelde richting bewogen en de spanningen, die de platen krijgen in absolute zin even groot zijn als in het hiervoor beschreven geval, dan zal de lichtstip zich van 0 naar 2 bewegen.

Hierbij is 0 - 2 de resultante van 0 - 5 en 0 - 6.

In het algemeen kan dus worden gezegd, dat wanneer op de horizontale en verticale afbuigplaten gelijktijdig twee spanningen worden aangelegd de plaats van de lichtvlek op elk moment zal worden bepaald door de resulterende kracht van de twee spanningen op dat moment.

Op deze manier wordt niet het beeld gevormd op het scherm van een ESB.

In de regel wordt tussen de y-platen de te onderzoeken spanning aangelegd, terwijl tussen de x-platen een met de tijd lineair toenemende spanning wordt aangelegd (zaagtandspanning).

De schakeling zoals deze in figuur 30 is besproken komt bij de ESB toch wel voor. Het is namelijk zo gemaakt, dat de stip meestal begint te lopen uit het meest linkse deel van het scherm. De x1-plaat krijgt dan een zodanige positieve spanning ten opzichte van de x2-plaat, dat de stip vanuit punt 5 (fig. 30) begint te lopen.

Hierbij wordt dan nog een met de tijd lineair negatief toenemende spanning toegevoegd, welke de elektronenstraal van links naar rechts over het scherm laat lopen. Het komt ook voor, dat de voorflank van een spanningspuls nauwkeurig geobserveerd moet worden; daartoe wordt dan het begin van het beeld naar het midden van het scherm gebracht door de x1-plaat een negatieve spanning te geven.

Daar de y2-plaat een positieve of negatieve spanning ten opzichte van de y1-plaat te geven kan het gehele beeld of omhoog of omlaag worden verschoven. Van deze mogelijkheid wordt vaak gebruik gemaakt om spanningen te kunnen meten.

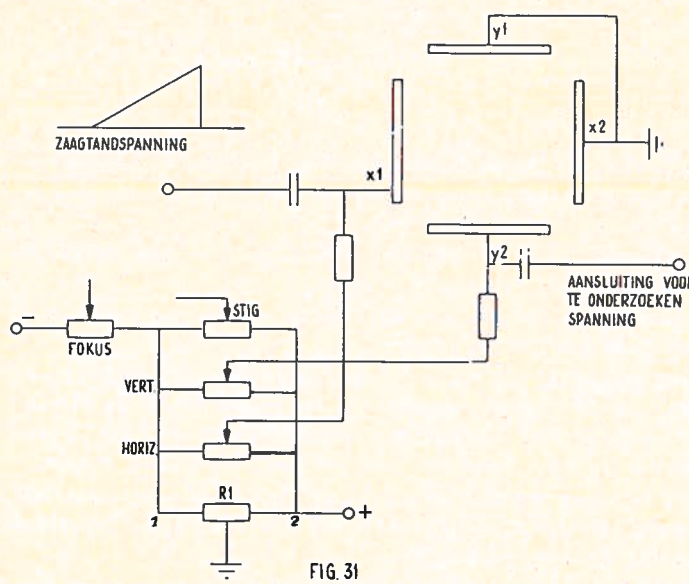


FIG. 31

Uit het reeds eerder geplaatste figuur 1 wordt in figuur 31 een gedeelte van het schema weergegeven. Hieruit zal duidelijk zijn, waarom het midden van R1 geaard is.

Indien de plus van de voeding direct geaard zou zijn, zou aan de x1- en x2-plaat slechts een negatieve voorspanning gegeven kunnen worden, waardoor de elektronenstraal alleen maar uit het midden naar rechts of naar boven getrokken zou kunnen worden.

Wanneer nu het midden van R1 geaard wordt en er staat bijv. tussen de punten 1 en 2 (fig. 31) een spanning van 200V, dan kan x1 een spanning krijgen ten opzichte van x2 van maximaal +100V of –100V.

Hetzelfde geldt voor de y2-plaat. Deze spanningen worden de horizontale en verticale verschuivingsspanningen genoemd.

Hoewel het wellicht overbodig is te vermelden zijn deze gebruikte benamingen en uitdrukkingen algemeen.

Reeds eerder is melding gemaakt, dat het boekwerkje „Impulstechniek" van de Koninklijke Marine als grondslag voor deze artikelenserie wordt gebruikt, waarvoor onze dank.

3.9. Vervorming

Bij toepassing van enkelzijdige afbuigspanning zal gedurende de tijd, dat de zaagtandspanning aan de x-platen ligt, de gemiddelde potentiaal tussen de x-platen dalen of stijgen naar gelang men een negatieve zaagtandspanning op de x1-plaat aanlegt of een postitieve zaagtandspanning op de x2-plaat. In dit geval moet de x1-plaat dus geaard zijn.

Indien de gemiddelde potentiaal tussen de platen daalt, zullen de elektronen enigszins vertraagd worden in hun voorwaartse beweging, zodat het de y-platen gemakkelijker valt de elektronenstraal uit zijn baan te trekken. Het beeld krijgt hierdoor de vervorming welke te zien is in figuur 32.

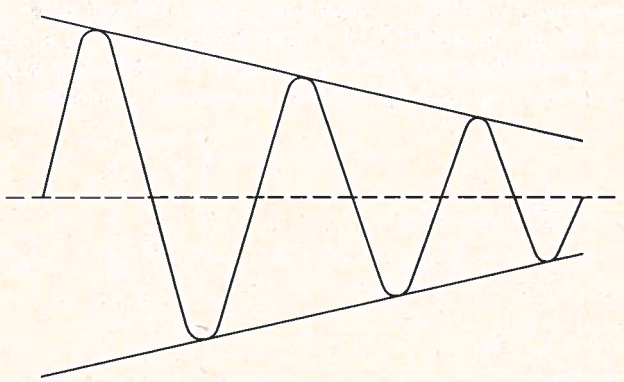


FIG. 32

Omgekeerd, wanneer er een positieve zaagtandspanning op de x2-plaat wordt aangelegd (x1 is dan geaard) zal de gemiddelde potentiaal tussen deze platen stijgen naarmate de zaagtandspanning toeneemt. De elektronen zullen dan in hun voorwaartse beweging worden versneld, zodat het de y-platen steeds moeilijker valt de elektronenstraal uit zijn straal te trekken, zie figuur 33.

Men noemt dit verschijnsel *trapeziumvormige vervorming.*

Ter vermijding hiervan wordt er een negatief gaande zaagtandspanning op de x1-plaat en een positief gaande zaagtandspanning op de x2-plaat aangelegd. Nu ontstaat wel het gewenste spanningsverschil tussen de platen om de elektronenstraal van links naar rechts te trekken, terwijl toch de gemiddelde potentiaal tussen de platen ten opzichte van de versnellingsanodes gelijk blijft. Immers, wat x1 positief wordt, wordt x2 negatief.

Nadat de elektronen nu de versnellingsanodes zijn gepasseerd, worden ze niet meer versneld of vertraagd in hun voorwaartse beweging.

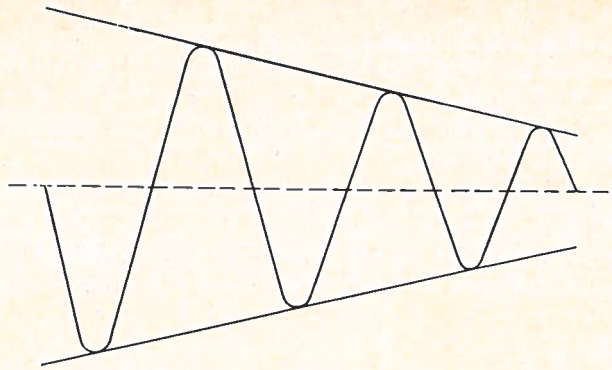


FIG. 33

Bij toepassing van enkelzijdige verschuivingsspanning doen zich dezelfde verschijnselen voor als vermeld bij het gebruik van enkelzijdige afbuigspanning. Wanneer het bij het gebruik van enkelzijdige afbuigspanning nodig was de x1-plaat 100V positief te maken om de stip geheel links op het scherm te laten beginnen, maakt men bij het gebruik van dubbelzijdige verschuivingsspanning de x1-plaat 50V positief en de x2-plaat 50V negatief, waarmee dan hetzelfde resultaat wordt bereikt.

De verschuivingsspanning wordt nu in balans toegevoerd. Het gewenste spanningsverschil ontstaat dus tussen de platen, terwijl toch de gemiddelde spanning tussen de platen ten opzichte van de versnellingsanodes gelijk blijft, zodat de elektronen welke op weg zijn naar het scherm niet door de verschuivingsspanning worden versneld of vertraagd.

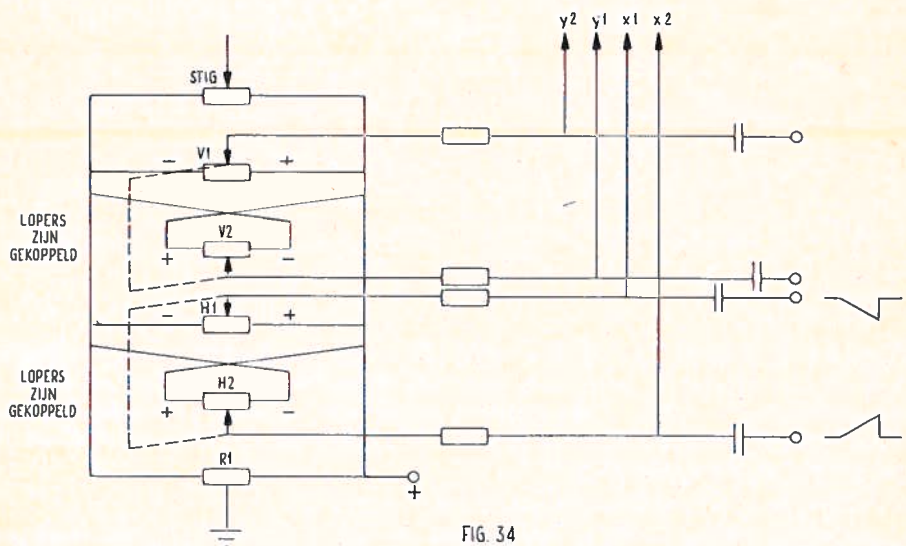


FIG. 34

Om een schakeling te maken, die in staat is de ene plaat evenveel positief te maken als de andere negatief wordt, wordt gebruik gemaakt van potentiometers, die met elkaar gekoppeld zijn.

Eén van de potentiometers wordt dan andersom aangesloten.

(wordt vervolgd)

Technische berichten

ing. B. Kieboom

1 Nieuwe halfgeleider gids

De nieuwe Halfgeleidergids 1974 is een bijzonder tijdbesparend hulpmiddel bij het zoeken naar een geschikte halfgeleider uit het brede programma van Philips. Een boekje dat naast en met de bekende serie Philips Handboeken kan worden gebruikt. In wezen bevat de Halfgeleidergids 1974, zeer beknopt en uiterst logisch gegroepeerd, het halfgeleiderleveringsprogramma van Philips dat uitvoerig is opgenomen in de Handboekdelen SC 1a t/m SC 4b.

Van alle haflgeleiders worden de meest essentiële gegevens vermeld en ook wordt geïndiceerd of een bepaalde halfgeleider geschikt is om te worden toegepast in nieuwe ontwerpen en of het type misschien achterhaald gaat worden en zo ja, welk type er dan voor in de plaats gaat komen. De afgedrukte gegevens zijn voldoende voor een verantwoorde eerste selectie; de uitgebreide gegevens kunnen dan vanzelfsprekend worden gevonden in de Handboeken.

De Halfgeleidergids 1974 omvat 80 pagina's en is geschreven in de Engelse taal; eigenlijk is de titel dan ook „Semiconductors 1974". Bijzonder is nog de transistorkeuzetabel, een snelle manier om een geschikte transistor op te sporen. Hierbij wordt uitgegaan òf van het dissipatievermogen òf van de maximaal toegestane spanning tussen collector en emitter (V_{CEO}).

De Halfgeleidergids 1974 (Semiconductors 1974) kan op dezelfde wijze worden verkregen als de Philips Handboeken.

2 Nieuwe reeks antenneversterkers

Hoewel het woord antenneversterkers niet geheel exact de bedoeling weergeeft — men zou beter kunnen spreken van antennesignaalversterkers — is deze uitdrukking toch zo ingeburgerd dat geen misverstand ontstaat als we hier spreken over een nieuwe reeks antenneversterkers van Philips.

In concreto gaat het om de OM-reeks, die bestaat uit een viertal versterkers opgebouwd volgens de hybridetechniek. Deze techniek houdt in dat de weerstanden en het geleidingspatroon van een circuit op een plaatje glas of keramiek worden neergeslagen. De andere onderdelen zoals transistors, dioden en condensatoren worden dan later apart aangebracht.

De OM-reeks

OM 175

De antenneversterker OM 175 is een distributie- en lijnversterker opgebouwd uit twee versterkertrappen en ondergebracht in een robuust blokje kunststof. Het blokje is bevestigd op een grondplaatje zodat het mogelijk is de OM 175 met twee boutjes op een printplaat te monteren. Het frequentiegebied waarin de OM 175 werkzaam is, strekt zich uit van 40 tot 860 MHz. De versterking is 15 dB.

OM 180

De OM 180 kan dienst doen als zgn. boosterversterker in de antennemast, maar kan ook functioneren als voorversterker voor de OM 175. De versterking bedraagt 15 dB, het frequentiegebied loopt van 40 tot 860 MHz. Ook de OM 180 is bedoeld voor printmontage.

OM 185

Deze antenneversterker komt bijna geheel overeen met de OM 180. De versterking van de OM 185 is groter nl. 25 dB.

OM 190

Ook deze antenneversterker is toepasbaar als boosterversterker of als voorversterker voor de OM 175. Echter is de uitgangsspanning hoger bij een versterking van 17 dB. Wel is de ruis iets groter.

Uitvoerige informatie over deze OM-reeks antenneversterkers van Philips is vermeld in „Product Note" no. 72. Deze publikatie is op aanvraag verkrijgbaar.

3 Meer uitgangsmogelijkheden voor de Norbit-reeks

De Philips Norbit-reeks, ook wel de 60-reeks geheten, werd recent uitgebreid met nieuwe eenheden die in het algemeen een betere oplossing van bepaalde schakeltechnische problemen mogelijk maken. Met name op het gebied van de uitgangseenheden zijn de afgelopen tijd enkele circuitblokjes toegevoegd, die het mogelijk maken vermogens tot 100 watt bij maximaal 48 volt contactloos te schakelen. Hieronder volgt een overzicht van deze nieuwe uitgangseenheden:

Eenheid	maximale spanning (V)	maximaal vermogen (W)
2 IA60	24	1,9
2 LPA 60	24	2 x 1,9
UPA 61	24	19,2
(PA 60)	24	19,2
HPA 60	48	92 [1]

[1]) 100 watt bij een omgevingstemperatuur lager dan 45° C.

De eenheden UPA 61, PA 60 en HPA 60 kunnen op eenvoudige wijze worden beveiligd tegen kortsluiting en overbelasting door stroom.

4 HiFi-luidspreker voor kleine boxen

Kleine luidsprekerboxen stellen bijzondere eisen aan de luidsprekers die erin worden toegepast. Zeker wanneer het gaat om boxen met het predikaat „HiFi", hetgeen inhoudt dat de geleverde prestaties minstens voldoen aan de normen zoals deze zijn vastgelegd in DIN 45500.

Een speciale lagetonenluidspreker („woofer") is de AD 7066/W van Philips. Deze luidspreker is geschikt voor het weergeven van de lage frequenties in luidsprekerbehuizingen die maximaal een inhoud mogen hebben van 7 liter.

De resonantiefrequentie van de AD 7066/W bedraagt 48 Hz. Het vermogen van de luidspreker is 35 W gemonteerd in een 7-liter box. Omdat de AD 7066/W een speciale lagetonen-luidspreker is zal hij opgenomen moeten worden in een

luidsprekersysteem waarbij de rest van het hoorbare frequentiespectrum zal moeten worden weergegeven door een gecombineerde midden/hogetonen-luidspreker of door een speciale middentonen-luidspreker in combinatie met een aparte hogetonen-luidspreker. In zo'n systeem is de AD 7066/W te gebruiken tot 2.000 Hz. De bereikte weergave is dan bijzonder gaaf en vrijwel zonder vervorming.

De woofer AD 7066/W is in twee uitvoeringen verkrijgbaar, uitvoeringen die uitsluitend verschillen voor wat betreft de impedantie (4 of 8 ohm).

(Elonco Bulletin)

5 Keramische halfgeleider- condensatoren

De wat moeilijke omschrijving „keramische halfgeleidercondensatoren" heeft betrekking op een nieuwe ontwikkeling op het gebied van de fabricage van betrouwbare condensatoren. Een ontwikkeling ook die voortvloeit uit de vraag naar condensatoren met kleine afmetingen en toch grote capaciteiten.

Deze halfgeleidercondensatoren worden door Philips op de markt gebracht onder typenummer 2222 675 ..... Vooralsnog alleen in de volgende drie capaciteiten: 22.000, 47.000 en 1000.000 pF.

De werkspanning is 6 volt.

De opbouw van deze nieuwe condensator is als volgt. Uitgangspunt is een dun keramisch plaatje waaraan bepaalde eigenschappen zijn gegeven door een reductieproces, eigenschappen die gelijken op die van halfgeleidermateriaal. De onder- en de bovenkanten van het plaatje worden geoxydeerd waardoor er sperlaagjes ontstaan. De beide oppervlakken worden dan voorzien van een laagje metaal met daaraan de beide aansluitdraden. Op die wijze worden eigenlijk twee capaciteiten gevormd die in serie geschakeld zijn (zie afbeelding). Het geheel wordt bedekt met een blauwe isolerende laklaag.

(Elonco Bulletin)

6 Operationele versterker TCA 680

De operationele versterker wordt in de opbouw van moderne en dikwijls gecompliceerde elektronische circuits steeds veelvuldiger gebruikt. Enerzijds is dit een gevolg van het karakter van de operationele versterker waardoor deze universeel toepasbaar is, anderzijds is het stijgende gebruik een gevolg van de lage prijzen en van het voordeel van een in bijna alle gevallen zeer aanzienlijke ruimtewinst.

Daarbij komt de voortdurende en intensieve research die wordt gepleegd aan het fenomeen dat wordt aangeduid met geïntegreerde schakeling.

Een onderzoek dat zeker ook op het gebied van de operationele versterker zijn sporen nalaat.

Een resultaat van deze ontwikkeling is de nieuwe operationele versterker TCA 680 van Philips. Deze monolitische geïntegreerde versterker is bedoeld voor universeel gebruik en heeft ten opzichte van de bekende TBA 221 (741 C) een aanzienlijk verbeterde „slew rate" en bandbreedte. Ingebouwd zijn een frequentie-compensatieschakeling en een kortsluitbeveiliging van het uitgangscircuit. De „offset"-spanning is, indien dat nodig is, instelbaar en kan worden teruggebracht tot nul.

Daarbij is de omhulling met de aansluitpennen van de TCA 680 volkomen identiek met die van andere operationele versterkers zodat de TCA 680 volledig „compatibel" is.

(Elonco Bulletin)

⑦ Nieuwe hoogfrequent-transistor in miniatuur-omhulling

De BFR 96 heeft als kenmerkende eigenschappen een bijzonder lage intermodulatievervorming, een hoge vermogensversterking en een miniatuur-omhulling van kunststof (SOT-37). De toepassing van de BFR 96 in bredebandversterkers is evident als gevolg van de f_T van 5 GHz. Antenne - signaalversterkers voor het u.h.f.-gebied, hoog-frequentversterkers van oscilloscopen, radarsystemen en spectrumanalyse-apparaten vormen het toepassingsgebied van deze nieuwe npn-transistor.

Technische eigenschappen BFR 96

V_{CBO}	max.	20	V
V_{CEO}	max.	15	V
I_C	max.	75	mA
P_{tot} (T_{amb} = 50° C)	max.	500	mW
f_T	gem.	5	GHz

Siemens brengt Thyristorapplicatiesysteem voor vermogenselektronica voor het middelbaar en hoger technisch onderwijs

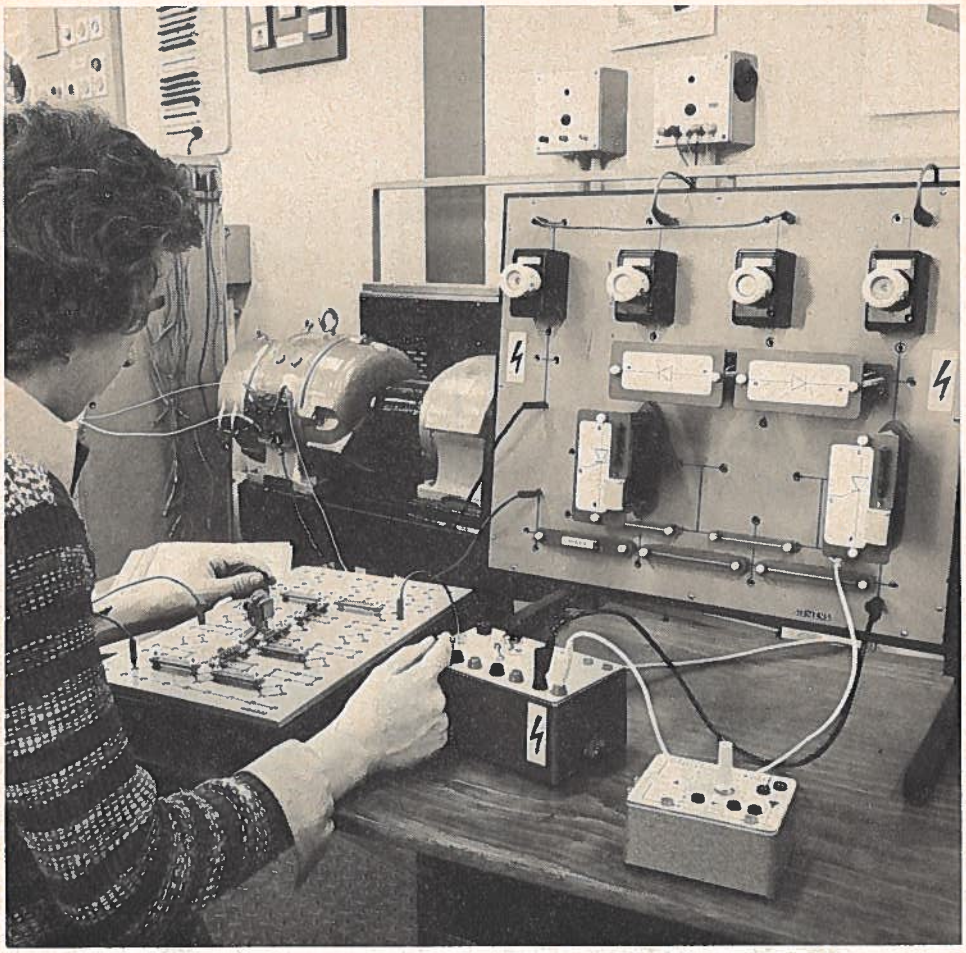
In nauwe samenwerking met het middelbaar en hoger technisch onderwijs is door Siemens ten behoeve van praktijklessen het thyristorapplicatiesysteem TAS 33 ontwikkeld.

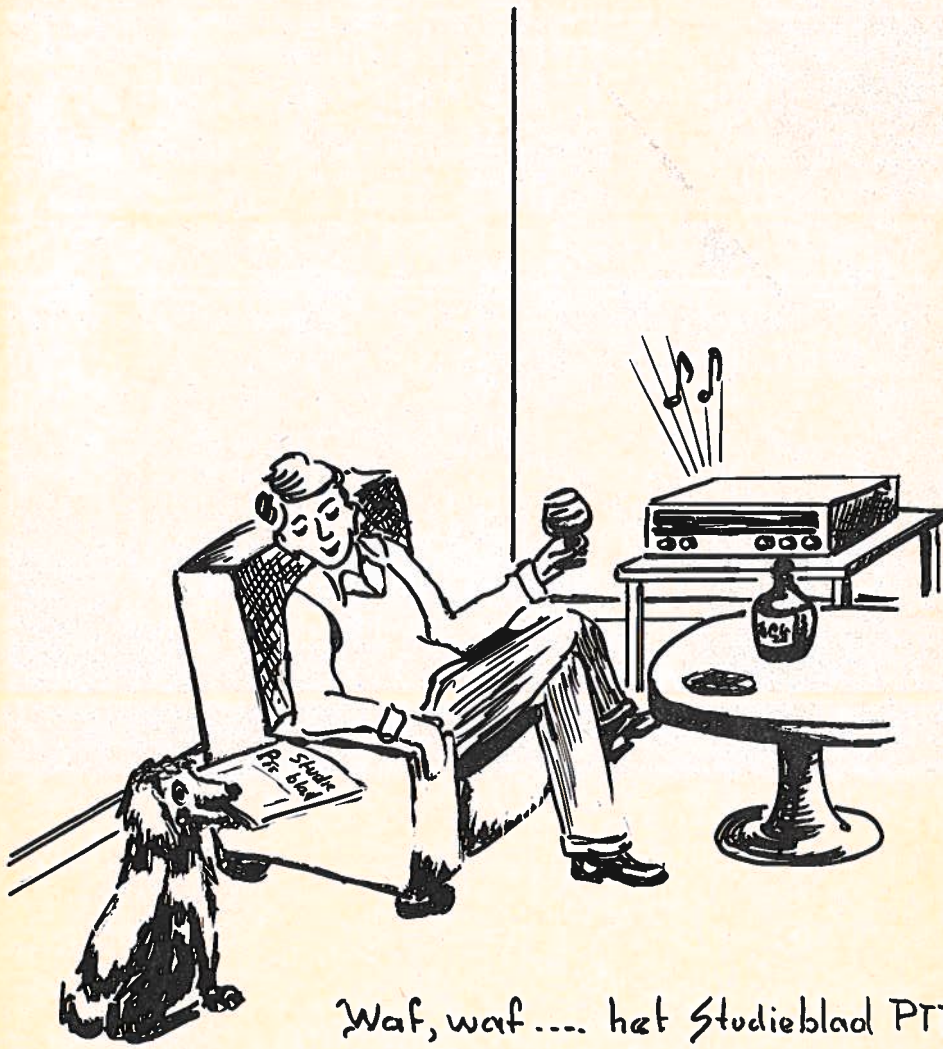
Het is met dit systeem mogelijk om de verschillende in de praktijk toegepaste thyristor- en thryistor-diode-schakelingen te realiseren. De modulaire opbouw zorgt ervoor dat dit op eenvoudige en snelle wijze kan gebeuren. Door het beproeven en bestuderen van de opgebouwde schakelingen leert de student de verschillende eigenschappen kennen.

Hart van het systeem is een schakelpaneel waarop verschillende modules kunnen worden gestoken. Ze zijn verder voorzien van symboolplaten.

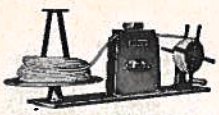
Voor de beveiliging van de thyristor- en diodebouwstenen zijn in iedere tak zogenaamde Silized veiligheden toegepast. Dit zijn speciale zeer snel werkende veiligheden voor halfgeleiderelementen.

Voor het ontsteken van de thyristoren zijn complete modules beschikbaar, met zowel mogelijkheden voor analoge als digitale sturing. Ook is het mogelijk de ontsteekschakeling zelf op te bouwen met behulp van een daarvoor leverbaar elektronica applicatiepaneel. De in het opbouwsysteem gebruikte thryistoren zijn voorzien van een aangepast koellichaam en een RC-dempingselement, parallel over anode en kathode. Deze thyristoren zijn geschikt, afhankelijk van het type, voor 16 en 25 A. De maximale sperspanning over de thyristoren bedraagt 1000 Volt resp. 1200 Volt.





Waf, waf .... het Studieblad PTT hoort erbij ... !

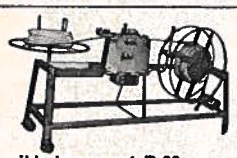


overwikkelapparaat D 16
D 16h (handbediend)
D 16el (elektrisch)
D 16G el, tot 20 mm ø

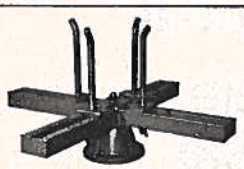
handmeetapparaat
van 5 tot 21 mm ø

handmeetapparaat
van 5—50 mm ø

meetapparaat M 10
van 11—10 mm ø, te ijken



overwikkelapparaat D 30
D 30h, D 30el, D 30S el,
tot 30 mm ø



afwikkelapparaat A 61
820 mm ø, 300 kg

meetapparaat M 20
van 1—20 mm ø, te ijken

ringwikkelmachine R 42
380/800 mm ø, 250 kg

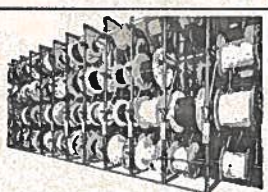
VERNIEUWD PROGRAMMA KABEL-MAGAZIJN-APPARATUUR

meetapparaat M 40
van 3—40 mm ø, te ijken

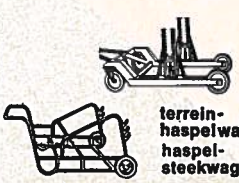
over-wikkel-machines
TR 125, 1,25 m ø, 1,0 ton
TR 140, 1,40 m ø, 1,5 ton
TR 160, 1,60 m ø, 1,8 ton
TR 200, 1,80 m ø, 2,5 ton

hydr. vijzels
mech. vijzels

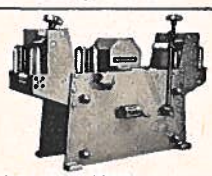
meetapparaat M 60
van 10—60 mm ø, te ijken



kabelhaspelstelling K 300



terrein-haspelwagens
haspel-steekwagens



meetapparaat M 80
van 30—80 mm ø, te ijken

KOMPLETE KABELMAGAZIJN-INRICHTINGEN

Voor: Sneller en nauwkeuriger kabeloverwikkelen en afmeten met minder mankracht —
Optimaal benutten van het vloeroppervlak door gebruik van moderne haspelstellingen
Vraagt uitgebreide dokumentatie.

AKAPP

AGENTURA KABELAPPARATUUR BV
STATIONSLAAN 10 ZEIST
TEL. 03404 - 10244 (8 l.) Telex 47136